

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06087085 A**(43) Date of publication of application: **29.03.94**

(51) Int. Cl

**B23K 26/00**  
**B26F 3/00**  
**C04B 41/91**  
**H05K 1/03**  
**H05K 3/00**

(21) Application number: **04266796**(22) Date of filing: **10.09.92**(71) Applicant: **TAIYO YUDEN CO LTD**

(72) Inventor: **TSUMITA YOSHIYUKI**  
**OKI NOBORU**

(54) **DIVIDING METHOD FOR CERAMIC SUBSTRATE**

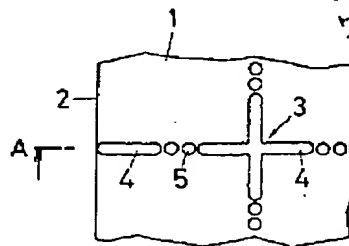
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To suppress burrs and unevenness generated at the time of dividing the ceramic substrate to minimum dimensions by properly changing an irradiation pitch of a laser beam source.

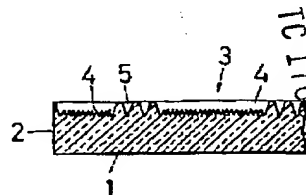
**CONSTITUTION:** The ceramic substrate 1 is irradiated intermittently with a laser beam to form scribed grooves 4 and 5 made of fused traces and the ceramic substrate is divided along these scribed grooves. The irradiation interval of the laser beam is made close in the vicinity of the part 3 where virtual parting lines to form the scribed grooves cross each other and the irradiation interval of the laser beam is made coarse at the position separated from the above crossing part. In addition, in the vicinity of the part where the above virtual parting lines cross each other and the ceramic substrate end, the irradiation interval of the laser beam is made close and in the other part, the irradiation interval of the laser beam is made coarse. Consequently, the burrs and unevenness are suppressed to minimum dimensions and an accident that the ceramic substrate cracks at the manufacturing process of screen printing, etc., is prevented.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio

(1)



(2)



RECEIVED  
 MAR 13 2000  
 TC 1700 MAIL ROOM

RECEIVED  
 MAR 15 2000  
 TC 1700 MAIL ROOM  
 OCT 16 1999  
 TC 1700 MAIL ROOM

TECHNOLOGY CENTER 3700

MAR 20 2000

RECEIVED

14:49:44

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-87085

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B23K 26/00		D 7425-4E		
B26F 3/00		A 7411-3C		
C04B 41/91		E		
H05K 1/03		B 7011-4E		
3/00		N 6921-4E		

審査請求 未請求 請求項の数2 (全4頁)

(21)出願番号 特願平4-266796  
 (22)出願日 平成4年(1992)9月10日

(71)出願人 000204284  
 太陽誘電株式会社  
 東京都台東区上野6丁目16番20号  
 (72)発明者 積田 義之  
 東京都台東区上野6丁目16番20号 太  
 陽誘電株式会社内  
 (72)発明者 大木 昇  
 東京都台東区上野6丁目16番20号 太  
 陽誘電株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 加藤 恭介

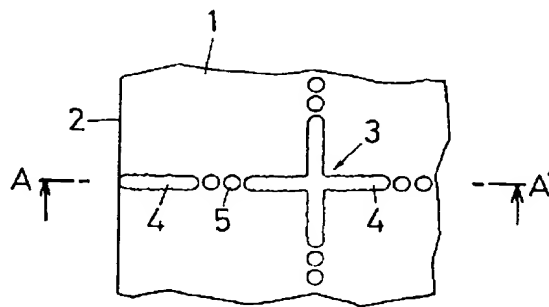
(54)【発明の名称】 セラミック基板の分割方法

(57)【要約】

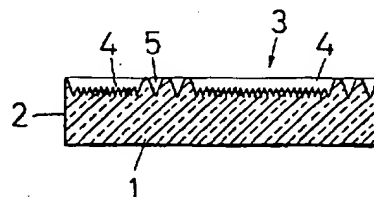
【目 的】 スクライブ溝に沿ってセラミック基板を分割する際に、バリや突出部が小さく、機械的強度の強いセラミック基板の分割方法を提供する。

【構 成】 セラミック基板の分割方法は、レーザー光線を断続的にセラミック基板に照射して溶融跡からなるスクライブ溝を形成し、このスクライブ溝に沿ってセラミック基板を分割する。この時のレーザー光線の照射は、スクライブ溝を形成する仮想分割線どうしが交叉する部分の近傍で、レーザー光線の照射間隔を密にし、前記交叉部分から離れた位置で、レーザー光線の照射間隔を粗にする。また、レーザー光線の照射は、前記仮想分割線どうしが交叉する部分およびセラミック基板端の近傍で、レーザー光線の照射間隔を密にし、その他の部分で、レーザー光線の照射間隔を粗にする。

(イ)



(ロ)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザー光線を断続的にセラミック基板に照射して溶融跡からなるスクライプ溝を形成し、このスクライプ溝に沿って分割するセラミック基板の分割方法において、

スクライプ溝を形成する仮想分割線どうしが交叉する部分の近傍では、レーザー光線の照射間隔を密にし、前記交叉部分から離れた位置では、レーザー光線の照射間隔を粗にすることを特徴とするセラミック基板の分割方法。

【請求項 2】 前記仮想分割線どうしが交叉する部分およびセラミック基板端の近傍では、レーザー光線の照射間隔を密にし、その他の部分では、レーザー光線の照射間隔を粗にすることを特徴とする請求項 1 記載のセラミック基板の分割方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一枚のセラミック基板を複数に分割するためにレーザースクライプ加工方法を用いたセラミック基板の分割方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 2 を参照しつつ従来例におけるセラミック基板をレーザースクライプ加工によって分割する方法を説明する。図 2 は連続したスクライプ溝によってセラミック基板を分割する従来例を説明するための図である。図 2 において、セラミック基板 11 は、たとえばアルミナ、あるいはチタン酸バリウム等を主成分としている。そして、このセラミック基板 11 は、所望の大きさに分割するためにレーザースクライプ加工が施される。すなわち、セラミック基板 11 には、図示されていないレーザー光線が断続的で間隔を密にして照射されることによって、連続したスクライプ溝 12 が形成される。

【0003】 たとえば、厚膜回路基板を作製する場合、前記スクライプ溝 12 が形成されたセラミック基板 11 上には、配線用の導体パターン、電極、厚膜抵抗体、ガラス被膜等がスクリーン印刷法によって形成される。その後、チップ型回路部品は、前記セラミック基板 11 の所定位置にはんだを介して載置され、リフロー処理によってはんだ付けされる。チップ型回路部品が実装された後、セラミック基板 11 は、前記スクライプ溝 12 に沿って分割されることによって、モジュール単体 11-1、11-2、11-3、11-4 が形成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 図 3 は図 2 のスクライプ溝に沿って分割されたセラミック基板を説明するための図である。図 3 にはスクライプ溝に沿って分割された内の二枚のセラミック基板 11-1、11-2 が示されている。セラミック基板 11 には、レーザー光線が照射され、その熱によりセラミック基板 11 の一部を溶融することによってスクライプ溝 12 が形成される。そし

て、図 2 に示すように連続したスクライプ溝 12 に沿って分割すると、図 3 に示すように、セラミック基板 11-1 は、スクライプ溝 12 に沿って基板端面に細かい凹凸部からなるバリ 13 が形成される。特に、図 3 に示すように、スクライプ溝 12 の交叉する部分 14 には、凹凸部 15 ができるため、セラミック基板 11 の外形寸法が変わるという問題を有した。また、図 3 に示すようなバリ 13 を少なくするために、レーザー光線をセラミック基板 11 に密に照射すると、スクリーン印刷等の製造工程におけるセラミック基板 11 の機械的強度が低下する。たとえば、図 2 に示すように密度の高いレーザー光線が断続的に照射されて連続のスクライプ溝 12 が形成されたセラミック基板 11 は、スクリーン印刷あるいはその他の加工工程の途中で、スクライプ溝 12 に沿って割れてしまうという事故が発生した。

【0005】 図 4 は断続したレーザースポットによって形成されたスクライプ溝に沿ってセラミック基板を分割する他の従来例を説明するための図である。図 4 に示すスクライプ溝 16 は、レーザー光線の照射間隔を粗にして、断続した溶融跡を形成する。このように断続した溶融跡のスクライプ溝 16、16' を備えたセラミック基板 11 は、スクリーン印刷工程等における機械的強度が強く、各種工程中にスクライプ溝 16、16' に沿って割れることがない。しかし、このように、断続的な溶融跡にすると、セラミック基板 11 は、分割の際に発生するバリ 13 や仮想分割線の交叉部における凹凸部 15 が大きくなる。したがって、レーザー光線による溶融でスクライプ溝を形成する場合、レーザー光線の照射間隔を密にすれば機械的強度が低下し、粗にすればバリ 13 や凹凸部 15 が大きくなる。

【0006】 本発明は、上記のような矛盾する課題を解決するためのもので、スクライプ溝に沿ってセラミック基板を分割する際に発生するバリや、仮想分割線の交叉部における凹凸部が小さく、機械的強度の強いセラミック基板の分割方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

（第 1 発明） 前記目的を達成するために、本発明のセラミック基板の分割方法は、レーザー光線を断続的にセラミック基板（図 1 の 1）に照射して溶融跡からなるスクライプ溝（図 1 の 4、5）を形成し、このスクライプ溝（4、5）に沿って分割するものであって、スクライプ溝（4、5）を形成する仮想分割線どうしが交叉する部分の近傍（図 1（イ）の 3）では、レーザー光線の照射間隔を密にし、前記交叉部分から離れた位置では、レーザー光線の照射間隔を粗にすることを特徴とする。

【0008】 （第 2 発明） 本発明のセラミック基板の分割方法は、前記仮想分割線どうしが交叉する部分（3）およびセラミック基板端（図 1 の 2）の近傍では、レーザー光線の照射間隔を密にし、その他の部分では、レー

ザー光線の照射間隔を粗にすることを特徴とする。

【0009】

【作 用】

(第1発明) レーザー光線による溶融跡でスクライプ溝を形成する場合、レーザー光線の照射を密にすればスクリーン印刷を行なう工程中に機械的強度が低下し、粗にすればバリ13や仮想分割線の交叉部における凹凸部15が大きくなるという矛盾を解決するために、レーザー光線の照射間隔を種々変えて、セラミック基板を分割した際のセラミック基板における分割部分の形状を観察した。そして、セラミック基板の分割方法は、スクライプ溝を形成する仮想分割線どうしが交叉する部分の近傍で、レーザー光線の照射間隔を密にし、前記交叉部分から離れた位置で、レーザー光線の照射間隔を粗にした場合、セラミック基板の分割部分に発生するバリや仮想分割線の交叉部における凹凸部が小さいことを発見した。

【0010】(第2発明) また、レーザー光線の照射間隔を種々変えて、セラミック基板を分割する際のセラミック基板における分割部分の形状を観察した結果、前記仮想分割線どうしが交叉する部分およびセラミック基板端の近傍で、レーザー光線の照射間隔を密にし、その他の部分では、レーザー光線の照射間隔を粗にした場合、セラミック基板の分割部分に発生するバリや仮想分割線の交叉部における凹凸部が小さいことを発見した。

【0011】

【実施例】 図1(イ)は本発明の一実施例であるセラミック基板を分割する際の分割方法の概略を説明するための図である。図1(ロ)は図1(イ)におけるA-A'断面図である。なお、図1(イ)および(ロ)は実施例における実際の寸法と比例していない。図1(イ)および(ロ)において、セラミック基板1は、たとえばアルミナ、あるいはチタン酸バリウム等を主成分としたものからなる。そして、このセラミック基板1は、所望の大きさに分割するためにレーザースクライプ加工が施される。すなわち、図示されていないレーザー光線を断続的に照射することによって、スクライプ溝4および5が形成される。

【0012】たとえば、大きさ40mm×50mm×635μmのセラミック基板1を4分割するために、レーザー光線が照射された。レーザー光線は、その照射間隔を250μmピッチから20μmピッチの間を10μmピッチずつ変えてセラミック基板1の仮想分割線に沿って照射された。この時、大きさ40mm×50mm×635μmのセラミック基板1は、96%アルミナを使用し、炭酸ガスレーザーの出力を50Wにした場合、レーザー光線の一回の照射によって、直径および深さが約150μmのスポット状に溶融された。したがって、連続的なスクライプ溝4は、レーザー光線の照射ピッチを150μm以下にした時、また、断続的なスクライプ溝5は、上記ピッチを150μm以上にした時それぞれ形成

される。

【0013】上記レーザー光線のセラミック基板1に対する照射ピッチを変える実験を繰替えし、1枚のセラミック基板1を4分割した際の各破断面のバリ寸法を測定した結果、次のようなことが判った。すなわち、セラミック基板端2および/または仮想分割線の交叉する近傍3を、たとえば2mmの範囲でレーザー光線を50μmピッチで照射した場合、バリ13および凹凸部15を一番小さくすることができた。また、上記部分以外では、レーザー光線の照射ピッチを200μmにした場合一番良い結果が得られた。

【0014】上記セラミック基板1とレーザー光線を使用して、セラミック基板端2および/または仮想分割線の交叉する近傍3を、たとえば2mmの範囲でレーザー光線を50μmピッチで照射した時の条件で40個の試料について分割後の各破断面を測定した結果、バリ寸法の最大値は、100μmであった。これに対して、レーザー光線の照射ピッチを全て200μmとした場合の各破断面のバリ13は、最大値が250μmであった。

【0015】以上のようにしてスクライプ溝4および5が形成されたセラミック基板1上には、配線用の導体パターン、電極、厚膜抵抗体、ガラス被膜等がスクリーン印刷法によって形成される。その後、チップ型回路部品は、前記セラミック基板1の所定位置にはんだを介して載置され、リフロー処理によってはんだ付けされる。その後、セラミック基板1は、前記スクライプ溝4および5に沿って分割されることによって、モジュール単体となる。

【0016】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではない。そして、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することがなければ、種々の設計変更を行うことが可能である。たとえば、セラミック基板の材質およびレーザー光線の種類およびそのスポット径が適宜選択できることはいうまでもない。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、レーザー光線の照射ピッチを適宜変えることによって、セラミック基板を分割する際に発生するバリ、あるいは仮想分割線の交叉部における凹凸部を最小寸法に抑えることができた。また、本発明のような方法を探ると、セラミック基板にスクライプ溝を形成した後にスクリーン印刷等の製造工程を施す際にセラミック基板が割れるという事故が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(イ)は本発明の一実施例であるセラミック基板を分割する際の分割方法の概略を説明するための図である。図1(ロ)は図1(イ)におけるA-A'断面図である。

【図2】 連続したスクライプ溝によってセラミック基板

を分割する従来例を説明するための図である。

【図3】図2のスクライブ溝に沿って分割された1枚のセラミック基板を説明するための図である。

【図4】断続したレーザースポットによって形成されたスクライブ溝に沿ってセラミック基板を分割する他の従来例を説明するための図である。

【符号の説明】

1・・・セラミック基板

2・・・セラミック基板端

3・・・仮想分割線の交叉する近傍

4・・・連続的スクライブ溝

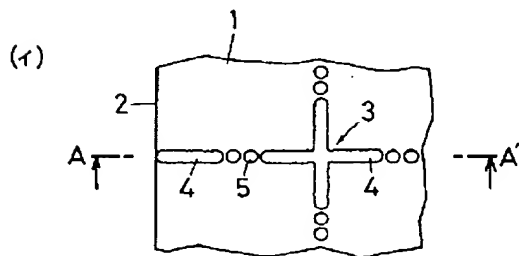
5・・・断続的スクライブ溝

13・・・バリ

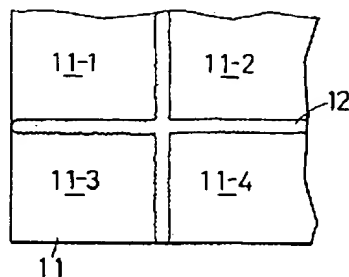
14・・・仮想分割線の交叉部

15・・・凹凸部

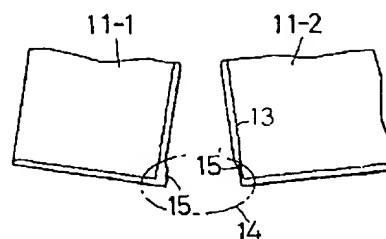
【図1】



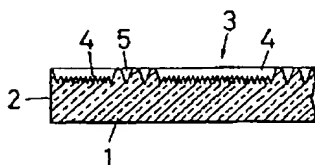
【図2】



【図3】



(ロ)



【図4】

